

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
**INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)**

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>A61F 2/36, A61B 17/74, A61F 2/46</b></p>	<b>A1</b>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/15737</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>30. Mai 1996 (30.05.96)</b></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE95/01642</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>20. November 1995 (20.11.95)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: <b>P 44 42 206.7      19. November 1994 (19.11.94)    DE</b></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>ARTOS MEDIZINISCHE PRODUKTE GMBH [DE/DE]; Nunsdorfer Ring 29, D-12277 Berlin (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>LOB, Günter [DE/DE]; Ehrwalder Strasse 82, D-81377 München (DE). FISCHER, Hans-Joachim [DE/DE]; Meßmerstrasse 10, D-12277 Berlin (DE). STEÜR, Gerd [DE/DE]; Turmstrasse 47, D-10551 Berlin (DE). KRANZ, Curt [DE/DE]; Kufsteiner Strasse 12, D-10825 Berlin (DE).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>CHRISTIANSEN, Henning; Pacelliallee 43/45, D-14195 Berlin (DE).</b></p>		
<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AL, AM, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, FI, GE, HU, IS, JP, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SG, SI, SK, TJ, TM, TT, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>		

(54) Title: **JOINT PROSTHESIS**

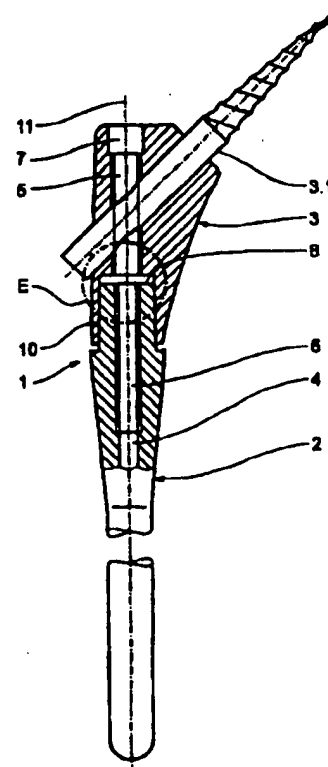
(54) Bezeichnung: **Gelenkprothese**

(57) Abstract

The invention relates to a joint prosthesis with a shaft section insertable in the upper thigh bone and forming the distal region of the joint prosthesis and a joint connector which can be secured to the proximal end of the shaft section, in which the axes of the shaft section and joint connector enclose an obtuse angle. The joint connector (3.1, 3.2) can be at least partly inserted into a through channel at the proximal end of the shaft section angled in relation to the shaft axis (11). The inserted section has securing means acting inside the channel which secure the joint connector in position.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Gelenkprothese mit einem in den Oberschenkelknochen einbringbaren, den distalen Bereich der Gelenkprothese bildenden Schaftteil und einem Gelenkanschlüsselement, welches am proximalen Ende des Schaftteils mit diesem verbindbar ist, wobei die Achsen von Schaftteil und Gelenkanschlüsselement einen stumpfen Winkel einschließen. Das Gelenkanschlüsselement (3.1, 3.2) ist in einem unter einem Winkel zur Schaftachse (11) geneigten Durchgangskanal am proximalen Ende des Schaftteils zumindest teilweise einschiebbar. Der eingeschobene Abschnitt weist innerhalb des Kanals wirkende Haltemittel auf, welche das Gelenkanschlüsselement in seiner Position fixieren.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

---

Gelenkprothese

---

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft einen modulare Gelenkprothese der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Derartige Schaftprothesen werden in unterschiedlichen Formen und Größen hergestellt, um eine optimale Versorgung des jeweiligen Patienten sicherzustellen.

- 2 -

Aus der internationalen Patentanmeldung WO 85/05027 ist ein künstliches Gelenksystem, insbesondere eine Hüftgelenkprothese zur zementlosen Implantation bekannt, welche einen im Oberschenkel des Patienten einbringbaren Schaftteil und ein mit diesem Schaftteil verbundenes Gelenkanschlußelement aufweist. In dem proximalen Bereich des Schaftteils ist eine Gewindehülse vorgesehen, in welche das Gelenkanschlußelement eingeschraubt wird, wobei die Längsachse des Schaftteils und die Längsachse des Gelenkanschlußelements gegeneinander geneigt sind. Das Gelenkanschlußelement weist dementsprechend einen Gewindezapfen auf, welcher an seinem proximalen Ende mit einem Konusschaftteil zur Aufnahme der Gelenkkugel verbunden ist. Der Einschraubvorgang ist abgeschlossen, wenn der Konusschaftteil des Gelenkanschlußelements fest an dem zur Implantation vorbereiteten proximalen Bereich des Oberschenkelknochens anliegt.

Die vorstehend beschriebene Lösung weist jedoch den Nachteil auf, daß lediglich ein vollständiger Ersatz des Gelenks einschließlich Gelenkkugel erfolgen kann.

Ausgehend von den Mängeln des Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen modularen Hüftprothesenschaft der eingangs genannten Gattung zu schaffen, dessen konstruktiver Aufbau auf einfache Weise auch ein Auswechseln von Teilelementen im Gelenkbereich gestattet, um eine Anpassung an unterschiedlich fortgeschrittene Krankheitszustände zu ermöglichen.

30

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

- 3 -

Die Erfindung schließt die Erkenntnis ein, daß zur Erhaltung der natürlichen Gelenkkugel bei einer modularen Prothese ein zusätzliches, alternativ anwendbares Kopfteil günstig ist, welches mit einer Knochenschraube in Richtung  
5 des Halses der Gelenkkugel versehen ist, die in die separierte natürliche Gelenkkugel einschraubbar ist. Damit kann das Gelenk mit seinen natürlichen Teilen Gelenkkugel/Pfanne gegebenenfalls noch längere Zeit erhalten bleiben. Das Kopfteil kann dann später gegebenenfalls na-  
10 hezu ohne Belastung für die Knochensubstanz des Patienten und ohne Auslockerung des Prothesensitzes mit geringem Aufwand ausgetauscht werden.

Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen kann die dargestellte  
15 Prothese zunächst auch eine herkömmliche Hüftschaube ersetzen, wie sie im Falle von Frakturen im Femurbereich häufig eingesetzt werden. Eine spätere Reoperation ist dann insoweit vereinfacht, als nur das Kopfteil der modularen Schaftprothese gegen ein solches mit einer künstli-  
20 chen Gelenkkugel ausgetauscht werden muß, um eine Vollprothese zu erhalten.

Die erfindungsgemäße modular ausgebildete Hüftprothesenschäfte weist als Gelenkanschlußelement und Schaftteil  
25 ausgebildete Einzelelemente auf, welche vorzugsweise durch Zusammenfügen ihrer proximalen bzw. distalen Enden miteinander verbunden werden. Das Gelenkanschlußelement dient der Herstellung einer sicheren Verbindung zwischen dem Prothesenschaft und dem Hüftgelenk.

30

Durch die Modularität der Prothese kann bei der Anpassung des modularen Hüftgelenkschaftes an die jeweiligen anato-

mischen Bedingungen das Gelenkanschlußelement auch ohne besonderen Krafteinsatz in seiner Position verändert und danach auf einfache Weise erneut sicher befestigt werden.

- 5 Unter Erhalt des natürlichen Gelenkkopfes ist mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen in vorteilhafter Weise eine Korrektur der Position des Gelenkanschlußelements zwecks Anpassung an die besonderen anatomischen Bedingungen des Patienten (beispielsweise eine relativ geringe axiale Ver-  
10 schiebung in Halsrichtung) während des Implantationsvorgangs möglich.

- Vorteilhaft ist auch, daß bei der erfindungsgemäßen Prothese die Verbindungen der modularen Elemente untereinander  
15 auch nach Implantationsdauer anläßlich einer Nachoperation mit geringem Aufwand gelöst werden können, wenn dies aus medizinischer Sicht, beispielsweise zwecks Austausch oder Neueinstellung des Gelenkanschlußelements, erforderlich ist. Herkömmliche Verbindungen haften dagegen häufig der-  
20 art fest zusammen, daß bei einer notwendigen Demontage zum Nachteil des Patienten Beschädigungen des Oberschenkelknochens oder zumindest eine unerwünschte Lockerung des Endteils häufig nicht vermieden werden können.

- 25 Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Gelenkanschlußelement als ein in einen geneigt zur Längsachse des Schaftteils an dessen proximalen Ende angeordneten Durchgangskanal einschiebbares und dort durch Haltemittel in verschiedenen Positionen fixierbar  
30 ausgestaltet. Auf diese Weise kann zusätzlich Variabilität durch die Modularibauweise des Schaftes auch im Halsbe-

reich eine Feinabstimmung an die individuellen Gegebenheiten des Patienten vorgenommen werden.

- Die Haltemittel sind derart ausgebildet, daß sie eine radiale Expansion des Querschnitts des in den Schaftteil eingeschobenen Abschnitts des Gelenkanschlußelements als Spreizmittel zur Verklemmung ermöglichen und somit ohne besonderen Kraftaufwand aktivierbar sind.
- 10 Entsprechend einer anderen günstigen Weiterbildung der Erfindung ist als Durchgangskanal ist eine zylindrische Bohrung vorgesehen. Der in die Durchgangsbohrung eingeschobene Bereich des Schaftes des Gelenkanschlußelements weist die Form einer in Richtung der Längsachse geschlitz-
- 15 ten Hülse auf, so daß durch Einschrauben eines konischen Gewindebolzens ein Spreizen der Hülse erreichbar ist und damit eine sichere form- und kraftschlüssige Verbindung zwischen Schaftteil und Gelenkanschlußelement entsteht.
- 20 Durch Verringern der Spreizung ist die Verbindung zwischen Schaftteil und Gelenkanschlußelement in günstiger Weise lösbar und eine Auswechselbarkeit bzw. Lagekorrektur des Gelenkanschlußmittels möglich. Dies sichert eine vereinfachte Anpassung des Gelenkprothesesees an die jeweiligen
- 25 patientenspezifischen anatomischen Bedingungen. Ein nachträglich erforderlicher Austausch des Befestigungsmittels kann dabei erfolgen, ohne daß eine besondere mechanische Belastung des im Oberschenkelknochen befindlichen Schaftteils des Hüftprothesenschaftes erfolgt, welche im ungünstigsten Fall zu einer irreversiblen Lockerung des Schaft-
- 30 teils führen kann.



- 6 -

Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Gelenkanschlusselement als Knochenschraube ausgebildet, welche dann zum Einsatz gelangt, wenn der Femur geschädigt ist, aber die natürliche Gelenkkugel  
5 erhaltenswert ist.

Schreitet die Schädigung der Gelenkkugel weiter voran, so wird nach einer Weiterbildung der Erfindung anstelle der Knochenschraube ein Kugelkopf mit einem Zapfen als Gelenk-  
10 anschlußelement benutzt, wobei das freie Ende des Zapfens als geschlitzte Hülse ausgebildet ist. Dieser Austausch der Knochenschraube, bei dem der Kugelkopf in die vorhandene Hüftgelenkpfanne eingesetzt wird, erfolgt bei geringster mechanischer Belastung des bereits implantierten  
15 Schaftteils ohne Gefahr für dessen Sitz.

Entsprechend einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist der Schaftteil in ein die künstliche Gelenkkugel tragenden Kopfteil und ein Halsteil trennbar, wobei die beiden Teilelemente mittels einer konischen Steckverbindung zusammen-  
20 gefügt sind.

Entsprechende konische Steckverbindung finden auch bei den Teilelementen des modulartig zusammengesetzten Schafts Anwendung, wobei dieser in Längsrichtung durch einen Zuganker oder eine Schraubverbindung gesichert bzw. gesetzt werden kann, welcher - durch einen zusätzliche axialen Kanal im Kopfteil geführt - in eine auf gleicher Achse liegende Gewindebohrung im Endteil des Schaftes einschraubbar  
30 ist.

- 7 -

- Um zwecks weiterer Vereinfachung der Anpassung einer bereits implantierten Prothese an geänderte anatomische Bedingungen des Patienten eine Trennung des das Gelenkschlüsselement tragende Kopfteil von dem im Oberschenkelknochen befindlichen Endteil vornehmen zu können, ohne das Endteil einer zusätzlichen, den festen Sitz des Implantats beeinträchtigenden mechanischen Belastung zu unterwerfen, ist entsprechend einer günstigen Weiterbildung der Erfindung der zylindrische Kanal im Kopfteil des modularen Gelenkprothesees als Gewindebohrung ausgebildet. Der Durchmesser dieser Gewindebohrung ist größer als der Durchmesser der den Zuganker aufnehmenden Gewindebohrung im Endteil.
- 15 Ein Durchmesser-Verhältnis im Bereich von 1,5 bis 2,5 sichert, daß auf dem proximal vorgesehenen, kegelstumpfförmigen Ende des Endteils ein im wesentlichen kreisringförmiger Abschnitt der Deckfläche des Kegelstumpfes als Widerlager für einen Schraubbolzen zur Verfügung steht, welcher nach Entfernen des Zugankers in das Kopfteil geschraubt werden kann. Der in das Kopfteil eingeschraubte Bolzen stützt sich auf dem Widerlager ab und erzeugt bei weiterer Schraubbewegung eine axiale Druckkraft, welche die (trotz fehlendem Zuganker) feste konische Steckverbindung zwischen Kopf- und Endteil soweit löst, daß das Kopfteil zwecks Austausch entnommen oder bezüglich des Endteils in gewünschtem Maße auf diesem am proximalen Ende vorgesehenen, kegelstumpfförmigen Zapfen geschwenkt werden kann.
- 30 Nach einer anderen vorteilhaften Ausführung der Erfindung erstreckt sich das für den Schraubbolzen vorgesehene Ge-

winde im Kopfteil der modularen Gelenkprothese über die gesamte Länge des vorhandenen zylindrischen Kanals. Sowohl für die Gewindebohrung im Kopfteil des Hüftprothesenschaftes als auch für den Gewindeabschnitt am proximalen Ende  
5 des Endteils ist ein metrisches Gewinde vorgesehen. Dabei weist das Gewinde der Gewindebohrung im Kopfteil eine geringere Steigung auf als das Gewinde am proximalen Ende des Endteils und erleichtert dadurch das Erzeugen der zum Lösen der festen konischen Steckverbindung erforderlichen  
10 Druckkraft durch den Schraubbolzen.

Entsprechend einer anderen Weiterbildung der Erfindung weist das proximale Ende der im Endteil vorgesehenen Gewindebohrung eine Ausnehmung auf, welche in günstiger Weise als symmetrisch zur Längsachse der Bohrung angeordnete  
15 Anfasung ausgebildet ist. Dadurch wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß der zum Lösen der konischen Steckverbindung verwendete Schraubbolzen, dessen freies Ende ebenfalls mit gleichem Winkel gefast ausgebildet ist, beim Abstützen auf dem proximalen Ende des Endteils nicht mit dem Gewinde der in diesem Bereich vorgesehenen Gewindebohrung in Wirkkontakt gelangen kann. Dadurch wird beim Erzeugen der zum Lösen der konischen Steckverbindung zwischen Kopf- und Schaftteil erforderlichen Druckkraft eine Deformation der ersten Gewindegänge vermieden. Ein deformiertes Gewinde würde ein erneutes Verschrauben des Zugankers in  
20 das proximale Ende des Endteils nach Anpassen oder Austausch des Kopfteils unmöglich machen.

30 Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend

zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

5 Figur 1 einen Teil-Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung,

Figur 2 die schematisierte Darstellung eines in Figur 1 gezeigten Befestigungsmittels in Seitenansicht mit Teil-  
10 Längsschnitt,

Figur 3 eine günstige Weiterbildung des in Figur 1 gezeigten Befestigungsmittels in Seitenansicht mit Teil-Längsschnitt sowie  
15

Figur 4 die Einzelheit E gemäß Figur 1 in vergrößerter Darstellung.

Der in Figur 1 dargestellte modulare Gelenkprothese 1 besteht aus einem Schaftteil 2 und einem Kopfteil 3, welche  
20 jeweils eine Profilierung in Längsrichtung aufweisen. Das Kopfteil 3 trägt das als Knochenschraube ausgebildete Gelenkanschlußmittel 3.1, durch welches die Verbindung des Gelenkprothesees 1 mit dem Hüftgelenk herstellbar ist. Die  
25 Längsachsen des Gelenkanschlußelements 3.1 und des Prothesenschafts 1 schließen einen Winkel von etwa 135° ein. Die Verbindung zwischen Kopfteil 3 und Gelenkanschlußelement 3.1 erfolgt sowohl form- als auch kraftschlüssig.

30 Die Teilelemente 2 und 3 des Schaftes 1 sind mittels einer konischen Steckverbindung 10 auf gleicher Achse liegend

- 10 -

und gegeneinander verschwenkbar verbunden. Zur Sicherung dieser Steckverbindung gegen axiales Lösen ist ein (nicht dargestellter) Zuganker vorgesehen, welcher durch den als Gewindebohrung ausgebildeten Kanal 5 des Kopfteils 3 geführt und in den als Gewindebohrung 6 ausgebildeten proximalen Bereich des im Endteil 2 vorgesehenen Kanals 4 geschraubt wird. Das Einschrauben erfolgt soweit, daß sich das proximale Ende des Zugankers in der Ausnehmung 7 abstützt und dabei die Einzelteile 2 und 3 des modularen Gelenkprothesens 1 axial gegeneinander bewegt werden, bis die konische Steckverbindung 10 die gewünschte Festigkeit aufweist.

Um die Position des Kopfteils 3 mit dem Gelenkanschlusselement 3.1 in Bezug auf das Endteil 2 durch Schwenken ändern zu können oder das Kopfteil 3 auszutauschen, muß die konische Steckverbindung 10 erneut gelöst werden. Nach Lösen und Herausdrehen des (nicht dargestellten) Zugankers wird ein (ebenfalls nicht dargestellter) Schraubbolzen in die Gewindebohrung 5 des Kopfteils 3 eingeschraubt. Da der Durchmesser  $D_1$  der Gewindebohrung 5 im Kopfteil 3 einen größeren Wert aufweist als der Durchmesser  $D_2$  des proximalen, mit einem Gewinde versehenen Abschnitt 6 der zentralen Bohrung 4 des Endteils 2, stützt sich der Schraubbolzen auf einem sich in seinem Flächenmaß durch die Durchmesser-Differenz  $D_1 - D_2$  festgelegten Kreisring auf der Deckfläche 8 des als Kegelstumpf ausgebildeten proximalen Endes des Kopfteils 3 und ist somit in der Lage, eine axial gerichtete Druckkraft zu erzeugen. Diese Kraft löst die durch die Wirkung des Zugankers sehr feste konische Steckverbindung 10 und ermöglicht auf bequeme Art und

- 11 -

Weise eine erneute Anpassung des Gelenkprothesees 1 an veränderte körperliche Bedingungen eines Patienten.

In diesem Zusammenhang hat es sich für die Handhabbarkeit  
5 der Mittel zum Erzeugen der zum Lösen der konischen Steck-  
verbindung erforderlichen Druckkraft als günstig erwiesen,  
ein Durchmesser-Verhältnis der Bohrungen 4, 5 im Bereich  
von 1,5 bis 2,5 vorzusehen und die Bohrung 5 über die ge-  
samte Länge mit einem Gewinde zu versehen. Es werden me-  
10 trische Gewinde verwendet, wobei das Gewinde der Gewinde-  
bohrung 5 im Kopfteil 3 eine geringere Steigung aufweist  
als das Gewinde im proximalen Abschnitt 6 der Bohrung 4  
des Endteils 2.

15 In den Figuren 2 und 3 sind vorteilhafte Ausführungsformen  
von Gelenkanschlußelementen 3.1, 3.2 als Teilschnitt sche-  
matisiert dargestellt. Sowohl das dem Gewinde 18 abgewand-  
te hülsenförmige Ende der Knochenschraube 3.1 als auch der  
zylindrische Hohlzapfen des einen Kugel-Kopf 17 aufweisen-  
20 den Gelenkanschlußelements 3.2 sind mit einem Schlitz 13  
versehen. Die Wandungen des Schlitzes 13 sind durch einen  
(nicht dargestellten) Bolzen, der sich - in die Gewinde-  
bohrung 15 eingeschraubt - an der Wandung der konischen  
Ausnehmung 14 abstützt, abspreibbar, so daß sich eine  
25 Durchmesserergrößerung ergibt. Dadurch ist ein fester  
Sitz des Gelenkanschlußelements im Kopfteil 3 gesichert.  
Die in Bezug auf die Längsachsen 12.1 und 12.2 der Gelen-  
kanschlußelemente 3.1 und 3.2 geneigt angeordnete Bohrung  
16 ermöglicht die Bedienung des (nicht dargestellten) Zu-  
30 gankers bzw. des nicht dargestellten) Schraubbolzens zum  
Verbinden bzw. Trennen der Einzelteile 2 und 3 des modular  
aufgebauten Gelenkprothesees 1.

- Die in Figur 4 vergrößert dargestellte Einzelheit E gemäß Figur 1 zeigt eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung. Um zu verhindern, daß durch den Wirkungseingriff des (nicht dargestellten) Schraubbolzens an der Oberseite des proximalen Endes des Endteils 2 eine Beschädigung des dort vorgesehenen Gewindeabschnitts 6 möglich wird, ist an dem proximalen Ende der Gewindebohrung eine als Anfasung ausgebildete Ausnehmung 11 vorgesehen. Die Neigung der Flanken 12 beträgt 45° in Bezug auf die Längsachse 11 und entspricht der Flankenneigung der Fassung am Gewindeende des (nicht dargestellten) Schraubbolzens. Dadurch kann ein optimaler Krafteintrag in das Endteil 2 erfolgen, um ein Lösen der konischen Steckverbindung 10 zwischen Endteil 2 und Kopfteil 3 mit relativ geringem Krafteinsatz zu ermöglichen. Eine Beschädigung des Gewindes des Bohrungsabschnitts 6 würde eine erneute Befestigung des Kopfteils mit axialer Sicherung der konischen Steckverbindung mittels des Zugankers unmöglich machen.
- Es ist ersichtlich, daß - bei in der Zeichnung nicht dargestellten - weiteren Ausführungsformen - durch die erzielte Modularität in einem System von Schaftprothesen zur Erreichung unterschiedlicher individuell bemessener Prothesenformen verschiedene Elementegrößen kombinierbar sind.
- Die erfindungsgemäße Stufung der Gewindedurchmesser kann ebenfalls zwischen jeweils unterschiedlichen der aufeinanderfolgenden Elementen vorgesehen sein. Damit ist es beispielsweise möglich eine Trennung - wenn gewünscht - nicht nur zwischen dem Kopfteil und dem in Richtung distal nachfolgenden Schaftteil, sondern auch zwischen Schaftteilen untereinander, zu bewirken. Für ein gezieltes

- 13 -

"Anwählen" einer Verbindung zum Lösen müßte dann bei sich zum Kopfende hin stufenweise vergrößernden Gewindedurchmessern ein Bolzen ausgesucht werden, dessen Außengewinde mit dem Innengewinde in Eingriff kommt, welches in dem auf  
5 der proximalen Seite der beabsichtigten Trennstelle gelegenen Schaftelements in Eingriff kommt. Er stützt sich dann mit dem Rand seines Endes auf dem Rand der Bohrung des distal benachbarten Elements ab und trennt die ausgewählte Verbindung.

10

Bei einem modularen System mit unterschiedlich gekrümmten Schaftelementen lassen sich individuell geformte Schäfte durch unterschiedliche relative Winkelpositionierung erzeugen, ohne daß die Lösbarkeit im vorstehendem Sinne  
15 irgendwie eingeschränkt wäre.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar,  
20 welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

\* \* \* \* \*

25

30



A n s p r ü c h e

1. Gelenkprothese mit einem in einen Röhrenkno-  
5 chen einsetzbaren Schaftteil und einem sich daran an-  
schließenden Kopfteil mit einem Gelenkanschlusselement, wo-  
bei die Längsachsen von Schaft und Gelenkanschlussele-  
ment einen stumpfen Winkel, den Inversionswinkel, ein-  
schließen,  
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
  
daß der Kopfteil (3.1, 3.2) einen Hülsebereich aufweist,  
der eine im wesentlichen unter dem Inversionswinkel zur  
15 Schaftachse (11) geneigte Durchgangsbohrung aufweist, die  
dem Querschnitt des Schafts eines in diese Bohrung einfüg-  
baren Gelenkanschlusselements (20) angepaßt ist.
- 20 2. Gelenkprothese nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß das Gelenkanschlusselement  
in dem hülsenförmigen Bereich längsverschieblich und arret-  
tierbar gelagert ist.
- 25 3. Gelenkprothese nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß als Gelenkanschlusselement  
eine Knochenschraube (3.1) mit einem gewindefreien zylin-  
drischen Bereich oder eine künstliche Gelenkkugel vorgese-  
30 hen ist.

- 15 -

4. Gelenkprothese nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der zylindrische Bereich  
(20) des Gelenkanschlußelements (3.1, 3.2) durch Spreiz-  
mittel zu dessen Arretierung expandierbar ist.

5

5. Gelenkprothese nach Anspruch 4, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der einschiebbare Bereich  
(20) mindestens teilweise als eine spreizfähige, mit in  
10 Längsrichtung verlaufenden Schlitten (13) versehene Hülse  
ausgebildet ist.

6. Gelenkprothese nach Anspruch 5, d a d u r c h g e -  
15 k e n n z e i c h n e t , daß zum Spreizen des ge-  
schlitzten Bereiche des Gelenkanschlußelements (3.1, 3.2)  
ein Schraubbolzen mit einem sich zu seinem Schaftende hin  
verjüngenden Bereich vorgesehen ist.

20

7. Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Ansprü-  
che, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Gelenkkugel mit dem Kopfteil (3) mittels einer konischen  
Steckverbindung zusammengefügt ist.

25

8. Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Ansprü-  
che, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das  
Kopfteil (3) eine axiale, in Richtung des Schafts verlau-  
30 fende Bohrung aufweist.

- 16 -

9. Gelenkprothese nach Anspruch 8, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Bohrung das in dem  
Kopfteil längsverschieblich gelagerte Gelenkanschlussele-  
ment durchquert.

5

10. Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Ansprü-  
che, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
im Kopfteil (3) oder einem in Richtung zum Schaftende vor-  
angehenden Schaftteil vorgesehene Bohrung (5) mit einem  
10 Gewinde versehen ist für ein Schraubmittel welches zum Lö-  
sen der Steckverbindung mit dem nachfolgenden Element ei-  
nen äußeren Durchmesser ( $D_1$ ) aufweist, der größer ist als  
der innere Durchmesser ( $D_2$ ) der in dem nachfolgenden  
15 Schaftteil (2) angeordneten Bohrung.

11. Gelenkprothese nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß sich das Gewinde in der im  
20 Kopfteil (3) bzw. in dem in Richtung proximal vorangehen-  
den Schaftteil angeordneten Bohrung (5) über deren gesamte  
Länge erstreckt.

12. Gelenkprothese nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die im nachgeordneten  
Schaftteil (2) vorgesehene Bohrung (4) nur im Bereich ih-  
res proximalen Endes (6) mit einem Gewinde versehen ist.

30

13. Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Ansprü-  
che, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das

- 17 -

proximale Ende der Gewindebohrung (6) des nachgeordneten Schaftteils (2) eine Anfasung (11) aufweist.

5 14. Bausatz zur Herstellung einer Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet  
net durch eine Auswahl von Kopfteilen (3) unterschiedlicher Länge und/oder unterschiedlichen Durchmessers  
sowie eine Auswahl von Schaftteilen (2) unterschiedlicher  
10 Länge, unterschiedlichen Durchmessers und/oder unterschiedlicher Krümmung.

15 15. Bausatz nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß für die Kopfteile (3) ein Durchmesser im Bereich von 12 bis 17 mm und für die Schaftteile (2) ein Längenbereich von 200 bis 320 mm und ein Durchmesserbereich von 10 bis 14 mm vorgesehen ist.

\* \* \* \* \*

20

25

30

1/4

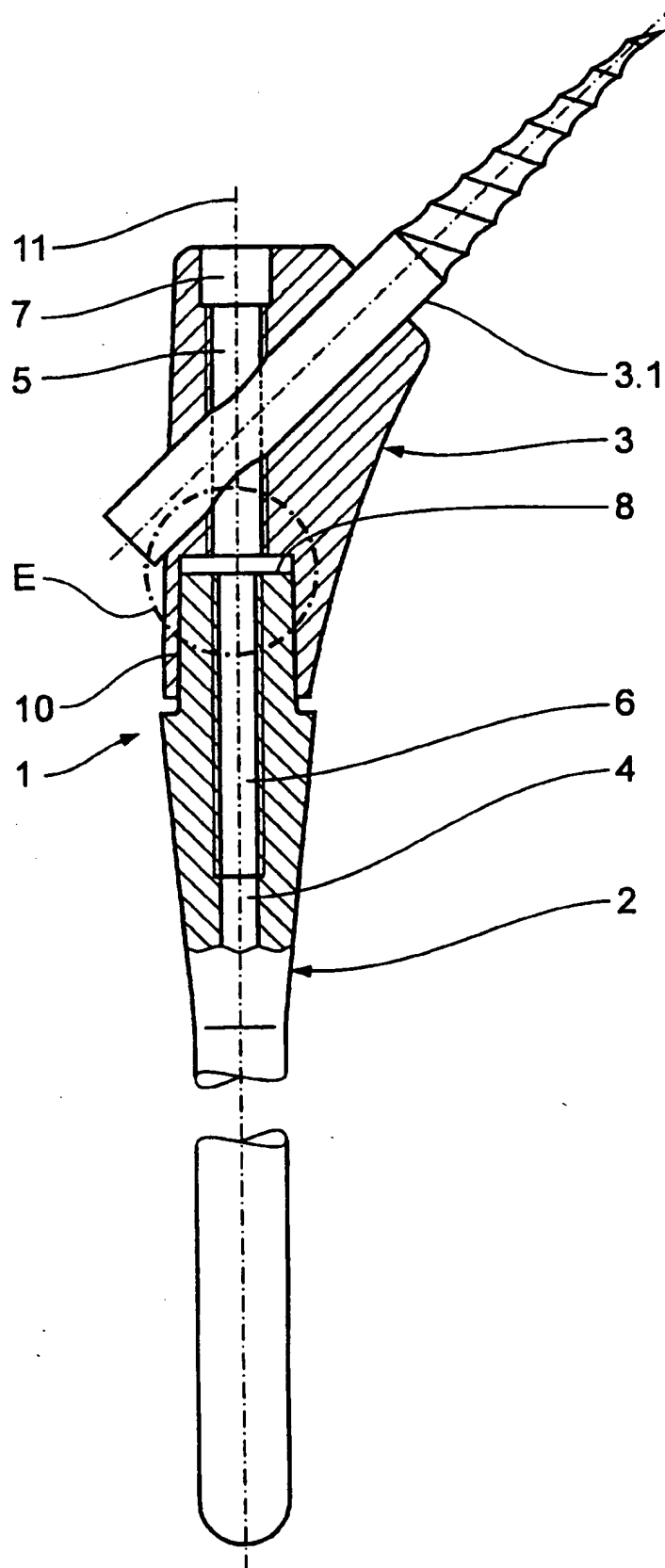


Fig.1

2/4

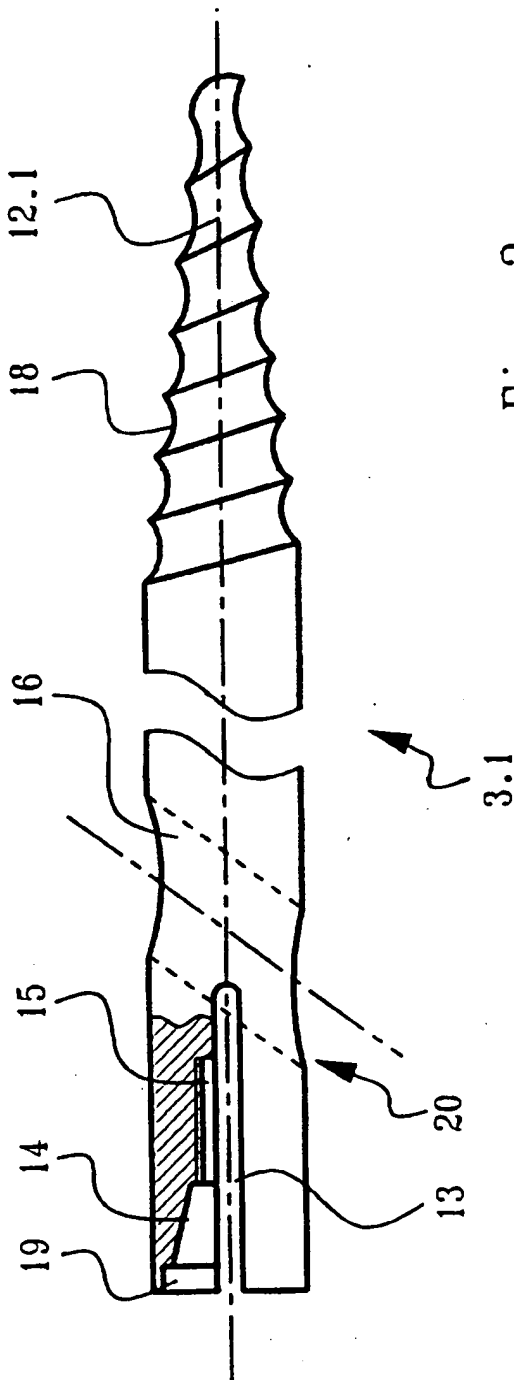


Fig. 2

3/4

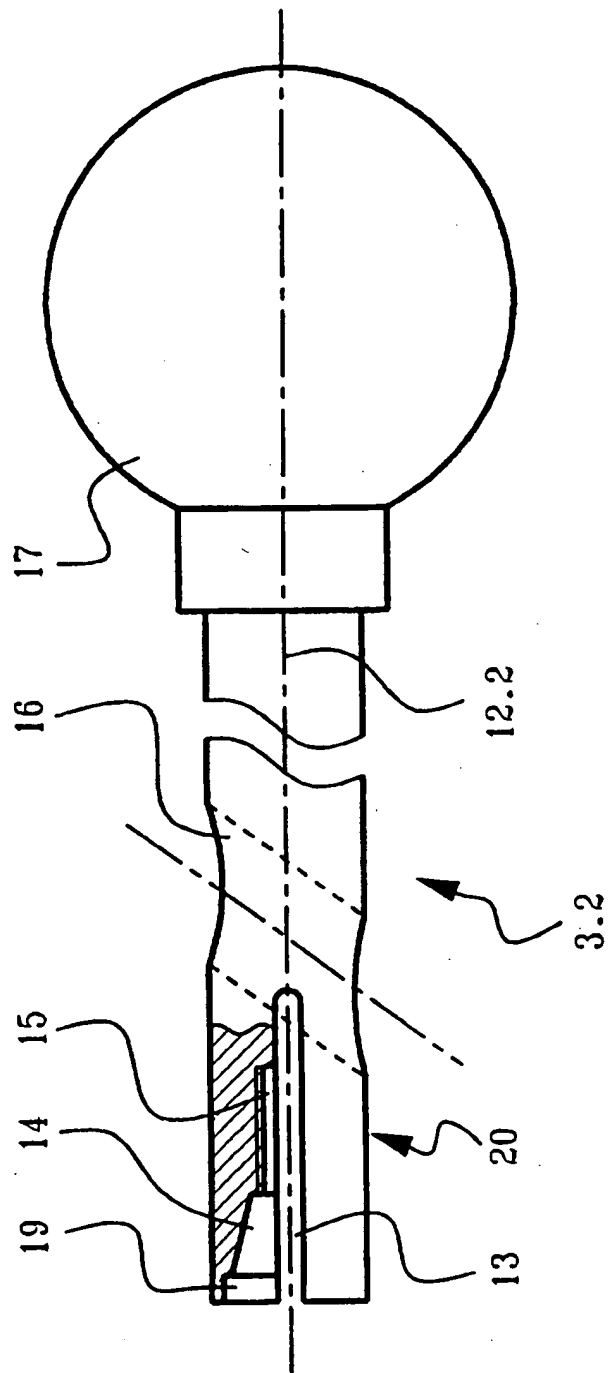


Fig. 3

4/4

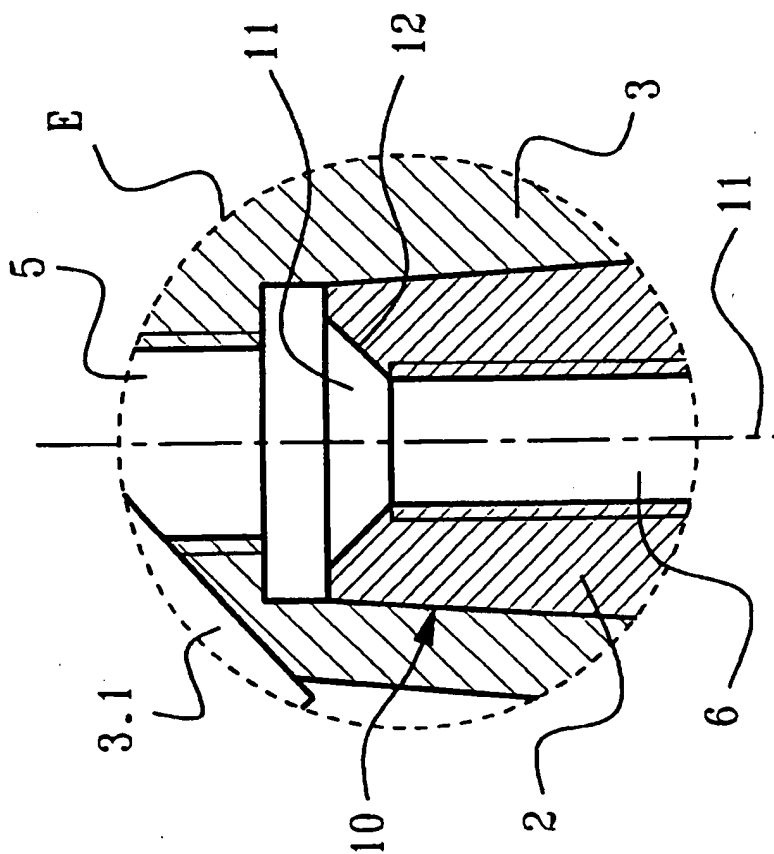


Fig. 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 95/01642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 A61F2/36 A61B17/74 A61F2/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 A61F A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	DE,U,87 01 164 (HOWMEDICA) 4 June 1987 see the whole document	1-3,8 4-7,10, 11,14,15 13
Y	FR,A,2 674 119 (FIXANO PRODUCTIONS) 25 September 1992 see page 1, line 23 - page 2, line 30; claims 3,4; figures 4-9,11,12	4-6
Y	FR,A,2 651 118 (AUBANIAC) 1 March 1991 see claim 9; figures 1,2	7
Y A	FR,A,2 575 383 (LECESTRE) 4 July 1986 see page 4, line 25 - line 33; claim 4; figures 1,3	10,11 7
	---	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \* "E" earlier document but published on or after the international filing date
- \* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \* "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \* "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 April 1996

Date of mailing of the international search report

29.04.96

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Klein, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 95/01642

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR,A,2 629 707 (ROUX) 13 October 1989 see page 10, line 20 - page 12, line 1; claims 9-11; figure 4 ---	14,15
A	EP,A,0 586 824 (BATTAGLIA) 16 March 1994 see the whole document ---	1-3,8
A	EP,A,0 010 527 (LIMA) 30 April 1980 see abstract; figures 7,9,10 ---	1-4,8
A	FR,A,1 099 519 (CHEVALIER) 6 September 1955 see claims; figure 2 ---	3
A	FR,A,2 183 230 (SARATOVSKY GOSUDARSTVENNY MEDITSINSKY INSTITUT) 14 December 1973 see claim; figures ---	3,9
A	EP,A,0 399 920 (BOUSQUET) 28 November 1990 see claim 3; figures 3,4 ---	12
A	FR,A,2 639 820 (FABRIQUE D'IMPLANTS ET D'INSTRUMENTS CHIRURGICAUX) 8 June 1990 see the whole document ---	14,15
P,A	DE,U,94 18 963 (ARTOS MEDIZINISCHE PRODUKTE) 26 January 1995 see page 8, line 31 - page 9, line 21; figure 1 ---	10-12
A	DE,A,28 54 334 (ERLER) 19 June 1980 ---	
A	WO,A,85 05027 (FRIED. KRUPP) 21 November 1985 cited in the application -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International App on No  
PCT/DE 95/01642

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-U-8701164	04-06-87	NONE	
FR-A-2674119	25-09-92	NONE	
FR-A-2651118	01-03-91	NONE	
FR-A-2575383	04-07-86	NONE	
FR-A-2629707	13-10-89	NONE	
EP-A-586824	16-03-94	NONE	
EP-A-10527	30-04-80	NONE	
FR-A-1099519	06-09-55	NONE	
FR-A-2183230	14-12-73	CH-A- 551784	31-07-74
		DE-A- 2320683	15-11-73
		GB-A- 1418757	24-12-75
		US-A- 3806957	30-04-74
EP-A-399920	28-11-90	FR-A- 2647335	30-11-90
		JP-A- 3049747	04-03-91
FR-A-2639820	08-06-90	NONE	
DE-U-9418963	26-01-95	NONE	
DE-A-2854334	19-06-80	NONE	
WO-A-8505027	21-11-85	DE-A- 3420035	05-12-85
		DE-A- 3423667	28-11-85
		WO-A- 8505026	21-11-85
		EP-A,B 0181360	21-05-86
		EP-A- 0183744	11-06-86
		JP-T- 61502031	18-09-86
		JP-T- 61502032	18-09-86
		US-A- 4904264	27-02-90
		US-A- 4772203	20-09-88

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales A Zeichen  
PCT/DE 95/01642

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 A61F2/36 A61B17/74 A61F2/46

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 A61F A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y A	DE,U,87 01 164 (HOWMEDICA) 4.Juni 1987 siehe das ganze Dokument ---	1-3,8 4-7,10, 11,14,15 13
Y	FR,A,2 674 119 (FIXANO PRODUCTIONS) 25.September 1992 siehe Seite 1, Zeile 23 - Seite 2, Zeile 30; Ansprüche 3,4; Abbildungen 4-9,11,12 ---	4-6
Y	FR,A,2 651 118 (AUBANIAC) 1.März 1991 siehe Anspruch 9; Abbildungen 1,2 ---	7
Y A	FR,A,2 575 383 (LECESTRE) 4.Juli 1986 siehe Seite 4, Zeile 25 - Zeile 33; Anspruch 4; Abbildungen 1,3 ---	10,11 7
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. April 1996

Abgeschlossen am des internationalen Recherchenberichts

29. 04. 96

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Klein, C

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Ab-  
suchen  
PCT/DE 95/01642

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR,A,2 629 707 (ROUX) 13.Oktober 1989 siehe Seite 10, Zeile 20 - Seite 12, Zeile 1; Ansprüche 9-11; Abbildung 4 ---	14,15
A	EP,A,0 586 824 (BATTAGLIA) 16.März 1994 siehe das ganze Dokument ---	1-3,8
A	EP,A,0 010 527 (LIMA) 30.April 1980 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 7,9,10 ---	1-4,8
A	FR,A,1 099 519 (CHEVALIER) 6.September 1955 siehe Ansprüche; Abbildung 2 ---	3
A	FR,A,2 183 230 (SARATOVSKY GOSUDARSTVENNY MEDITSINSKY INSTITUT) 14.Dezember 1973 siehe Anspruch; Abbildungen ---	3,9
A	EP,A,0 399 920 (BOUSQUET) 28.November 1990 siehe Anspruch 3; Abbildungen 3,4 ---	12
A	FR,A,2 639 820 (FABRIQUE D'IMPLANTS ET D'INSTRUMENTS CHIRURGICAUX) 8.Juni 1990 siehe das ganze Dokument ---	14,15
P,A	DE,U,94 18 963 (ARTOS MEDIZINISCHE PRODUKTE) 26.Januar 1995 siehe Seite 8, Zeile 31 - Seite 9, Zeile 21; Abbildung 1 ---	10-12
A	DE,A,28 54 334 (ERLER) 19.Juni 1980 ---	
A	WO,A,85 05027 (FRIED. KRUPP) 21.November 1985 in der Anmeldung erwähnt -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales A Zeichen

PCT/DE 95/01642

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-U-8701164	04-06-87	KEINE	
FR-A-2674119	25-09-92	KEINE	
FR-A-2651118	01-03-91	KEINE	
FR-A-2575383	04-07-86	KEINE	
FR-A-2629707	13-10-89	KEINE	
EP-A-586824	16-03-94	KEINE	
EP-A-10527	30-04-80	KEINE	
FR-A-1099519	06-09-55	KEINE	
FR-A-2183230	14-12-73	CH-A- 551784	31-07-74
		DE-A- 2320683	15-11-73
		GB-A- 1418757	24-12-75
		US-A- 3806957	30-04-74
EP-A-399920	28-11-90	FR-A- 2647335	30-11-90
		JP-A- 3049747	04-03-91
FR-A-2639820	08-06-90	KEINE	
DE-U-9418963	26-01-95	KEINE	
DE-A-2854334	19-06-80	KEINE	
WO-A-8505027	21-11-85	DE-A- 3420035	05-12-85
		DE-A- 3423667	28-11-85
		WO-A- 8505026	21-11-85
		EP-A,B 0181360	21-05-86
		EP-A- 0183744	11-06-86
		JP-T- 61502031	18-09-86
		JP-T- 61502032	18-09-86
		US-A- 4904264	27-02-90
		US-A- 4772203	20-09-88